

## Секция 1: Актуальные проблемы физики

2. Редковская В. Ю. Влияние мобильных сотовых телефонов на здоровье человека / В. Ю. Редковская, В. В. Аччасов // Научная сессия ТУСУР-2006: материалы докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и мол. ученых. - Томск, 2006. - Ч.5. - С. 92-94.
3. Гоноболин, Ф.Н. Психология: учебник для студентов вузов. М.: Просвещение, 2013.
4. Девисилов В. Безопасны ли мобильные телефоны? / В. Девисилов // ОБЖ. Основы безопасности жизни. - 2003. - N10(88).-С.53-60.
5. Попов А. Мобильниками снова пугают, но не сильно/ А.Попов // Эхо планеты. - 2003. - N14.-С.10-11.
6. Персон Т. Мобильная связь и здоровье человека.// Мобильные телекоммуникации. - 2004. - №1. - с.25-30.
7. Румянцев Г.Н. Анализ патогенной значимости излучений мобильных телефонов.//Вестник РАМН. - 2004. - №6. - с.31-35.
8. Емельянов М.А., Суханов М.А. Электромагнитные излучения и их воздействия на организм человека // Сборник научных трудов I Региональной научно-практической конференции «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность» / под ред. В.А. Клименова, А.В. Юрченко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – С. 118 – 120.
9. Емельянов М.А., Суханов М.А. Электромагнитные излучения как фактор воздействия // Сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и учащейся молодежи «Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении» / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – С. 406-407.

**РАДИАЦИЯ И РАДИОАКТИВНОСТЬ**

*А.А Садыков, студент гр. 10741, А.Э. Файзуллоев, студент гр. 17В41,*

*научный руководитель: Соболева Э.Г., к.ф.-м.н., доцент,*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)7-77-62*

*E-mail: aas159@tpu.ru*

Радиоактивностью называют неустойчивость ядер некоторых атомов, которая проявляется в их способности к самопроизвольному превращению (по научному – распаду), что сопровождается выходом ионизирующей радиации (излучения). Энергия такого вида радиация (излучения) очень велика, поэтому она способна воздействовать на вещество, создавая более новые ионы с разными знаками. Вызывать радиацию (излучение) с помощью химических реакций нельзя, это полностью физический процесс [1].

**Различают несколько видов радиации:**

- Относительно тяжелые частицы, заряженные положительно, представляют с собой ядра гелия это - **Альфа-частицы**.
- Обычные электроны - **Бета-частицы**.
- Имеет ту же природу, что и видимый свет, однако гораздо большую проникающую способность это - **Гамма-излучение**.
- Электрические нейтральные частицы, возникающие в основном рядом с работающим атомным реактором, доступ туда должен быть ограничен это - **Нейтроны**.
- Похожи на гамма-излучение, но имеют меньшую энергию, кстати, Солнце – один из естественных источников таких лучей, но защиту от солнечной радиации обеспечивает атмосфера Земли это - **Рентгеновские лучи**.

**Радиация и здоровье человека [2]**

Наиболее с точки зрения опасно для человека Альфа, Бета и Гамма излучение, которое может привести к серьезным заболеваниям, генетическим нарушениям и даже не исключено к смерти. Степень влияния радиации на здоровье человека настолько сильна, что зависит от вида излучения, времени и частоты. Таким образом, последствия излучения радиации, которые могут привести к фатальным случаям, бывают как при однократном пребывании у сильнейшего источника излучения (естественного или искусственного), так и при хранении слаборадиоактивных предметов у себя дома (антиквариата, обработанных радиацией драгоценных камней, изделий из радиоактивного пластика).

Заряженные частицы очень активны и сильно взаимодействуют с веществом, поэтому даже одной альфа-частицы может хватить, для того чтобы уничтожить живой организм или повредить огромное количество клеток. Впрочем, по этой же причине достаточным средством защиты от радиации данного типа является любой слой твердого или жидкого вещества, например, обычная одежда. Воздействие радиации на организм человека называют облучением. Во время этого процесса энергия радиации передается клеткам, разрушая их. Облучение может вызывать всевозможные заболевания: инфекционные осложнения, нарушения обмена веществ, злокачественные опухоли и лейкоз, бесплодие, катаракту и т.д. Особенно остро радиация воздействует на делящиеся клетки, поэтому она особенно опасна для детей. Организм реагирует на саму радиацию, а не на её источник. Радиоактивные вещества могут проникать в организм через кишечник (с пищей и водой), через лёгкие (при дыхании) и даже через кожу при медицинской диагностике радиоизотопами. В этом случае имеет место внутреннее облучение. Кроме того, значительное влияние радиации на организм человека оказывает внешнее облучение, т.е. источник радиации находится вне тела. Наиболее опасно, безусловно, внутреннее облучение (см. таблицу 1).

### Единицы измерения радиоактивности [3]

Радиоактивность измеряется в Беккерелях сокращенно (Бк), что соответствует одному распаду в секунду. Содержание радиоактивности в веществе также часто оценивают на единицу веса – Бк/кг, или объема – Бк/куб.м. Иногда встречается такая единица как Кюри сокращенно (Ки). Это огромная величина, равная 37 миллиардам Бк. При распаде вещества источник испускает ионизирующее излучение, мерой которого является экспозиционная доза. Её измеряют в Рентгенах (Р). 1 Рентген достаточно большая величина, поэтому на практике используют миллионную (мкР) или тысячную (мР) долю Рентгена.

Бытовые дозиметры измеряют ионизацию за определенное время, т.е. не саму экспозиционную дозу, а её мощность радиации. Единица измерения – микрорентген в час. Именно этот показатель наиболее важен для человека, так как позволяет оценить опасность того или иного источника радиации.

Таблица 1

Элемент		Органы максимального накопления радионуклидов		Доля полной дозы *
		Наиболее чувствительный орган или ткань	Масса органа или ткани, кг	
Углерод	C	Все тело	70	1.0
Водород	H	Все тело	70	1.0
Натрий	Na	Все тело	70	1.0
Калий	K	Мышечная ткань	30	0.92
Стронций	Sr	Кость	7	0.7
Йод	I	Щитовидная железа	0.2	0.2
Цезий	Cs	Мышечная ткань	30	0.45
Барий	Ba	Кость	7	0.96
Радий	Ra	Кость	7	0.99
Торий	Th	Кость	7	0.82
Уран	U	Почки	0.3	0.065
Плутоний	Pu	Кость	7	0.75

### Измерение уровня радиации

Измерить уровень радиации можно с помощью прибором дозиметром. Бытовые приборы просто не заменимы для тех, кто хочет максимально обезопасить себя от смертельно опасного влияния радиации. Основное предназначение бытового дозиметра – измерение мощности дозы радиации в том месте, где находится человек, обследование определенных предметов (грузов, стройматериалов, денег, продуктов питания, детских игрушек и т.п.). Купить прибор, измеряющий радиацию, просто необходимо тем, кто часто бывает в районах радиационного загрязнения, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС (а такие очаги присутствуют практически во всех областях европейской территории России). Прибор дозиметр поможет и тем, кто бывает в незнакомой местности, удаленной от цивилизации: в походе, собирая грибы и ягоды, на охоте. Обязательно необходимо обследовать на радиационную безопасность место предполагаемого строительства (или покупки) дома, дачи, огоро-

да или земельного участка, иначе вместо пользы подобная покупка принесет только смертельно опасные заболевания.

Очистить продукты, землю или предметы от радиации практически невозможно, поэтому единственный способ обезопасить себя и свою семью – держаться от них подальше. А именно бытовой прибор дозиметр поможет выявить потенциально опасные источники излучения.

### **Нормы радиоактивности**

В отношении радиоактивности существует большое число норм, т.е. стараются нормировать практически все. Другое дело, что нечистые на руку продавцы, в погоне за большой прибылью, не соблюдают, а иногда и откровенно нарушают нормы, установленные законодательством. Основные нормы, установленные в России, прописаны в Федеральном законе №3-ФЗ от 05.12.1996 г «О радиационной безопасности населения» и в Санитарных правилах 2.6.1.1292-03 «Нормы радиационной безопасности».

*Для вдыхаемого воздуха*, воды и продуктов питания регламентировано содержание как техногенных (полученных в результате деятельности человека), так и естественных радиоактивных веществ, которые не должны превышать нормы, установленные СанПиН 2.3.2.560-96.

*В строительных материалах* нормируется содержания радиоактивных веществ семейства тория и урана, а также калия-40, удельная эффективная активность их рассчитывается по специальным формулам. Требования к строительным материалам также указаны в ГОСТ.

*В помещениях* регламентируется суммарное содержание торона и радона в воздухе: для новых зданий оно должно быть не больше 100 Бк (100 Бк/м<sup>3</sup>), а для уже эксплуатируемых – менее 200 Бк/м<sup>3</sup>. В Москве применяются также дополнительные нормы МГСН2.02-97, где регламентируются максимально допустимые уровни ионизирующего излучения и содержание радона на участках застройки.

*Для медицинской диагностики* предельные дозовые значения не обозначены, однако выдвигаются требования минимально достаточных уровней облучения, чтобы получить качественную диагностическую информацию [4, 5, 6].

*В компьютерной технике* регламентируется предельный уровень излучения для электронно-лучевых (ЭЛТ) мониторов. Мощность дозы рентгеновского излучения на любой точке на расстоянии 5 см от видеомонитора или персонального компьютера не должна превышать 100 мкР в час.

### **Является ли компьютер источником радиации?**

Этот вопрос, в век распространения компьютерной техники, волнует многих. Единственной частью компьютера, которая теоретически может быть радиоактивной является монитор, да и, то, только электронно-лучевой. Современные дисплеи, жидкокристаллические и плазменные, радиоактивными свойствами не обладают.

ЭЛТ мониторы, как и телевизоры, являются слабым источником излучения рентгеновского типа. Оно возникает на внутренней поверхности стекла экрана, однако благодаря значительной толщине этого же стекла, оно и поглощает большую часть излучения. До сегодняшнего дня не обнаружено никакого влияния ЭЛТ мониторов на здоровье. Впрочем, при повсеместном применении жидкокристаллических дисплеев этот вопрос теряет былую актуальность.

### **Может ли человек стать источником радиации?**

Радиация, воздействуя на организм, не образует в нем радиоактивных веществ, т.е. человек не превращается сам в источник радиации. Кстати, рентгеновские снимки, вопреки распространенному мнению, также безопасны для здоровья [4, 5, 6]. Таким образом, в отличие от болезни, лучевое поражение от человека к человеку передаваться не может, зато радиоактивные предметы, несущие в себя заряд, могут быть опасны.

### **Литература.**

1. Что такое радиация и радиоактивность? [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.dozimetr.biz/o\\_radiacii\\_i\\_radioaktivnosti.php](http://www.dozimetr.biz/o_radiacii_i_radioaktivnosti.php).
2. Радиация и здоровье человека [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/life/00067022\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/life/00067022_0.html).
3. Единицы измерения радиоактивности [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.nkj.ru/archive/articles/5707/>
4. Игишева А. Л., Литвиненко В. В. Влияние эффективной дозы облучения при рентгенологических обследованиях на организм человека [Электронный ресурс] // Неразрушающий контроль: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность». В

- 2 т, Томск, 26-30 Мая 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 132-134. - Режим доступа: [http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/INK\\_KONFERENTCIIa\\_NERAZRUSH\\_KONTROL%60\\_TOM\\_2.pdf](http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/INK_KONFERENTCIIa_NERAZRUSH_KONTROL%60_TOM_2.pdf).
5. Игишева А. Л. , Литвиненко В. В. , Соболева Э. Г. Исследование эффективной дозы облучения при рентгенологических обследованиях // Современное состояние и проблемы естественных наук: сборник трудов всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 17-18 Апреля 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 83-85.
6. Игишева А. Л. , Литвиненко В. В. Эффективная доза облучения при рентгенологических обследованиях // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи, Юрга, 3-5 Апреля 2014. - Томск: Изд-во ТПУ, 2014 - С. 507-509.

#### **АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ УПРУГИХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Э.Г. Соболева, к.ф.-м.н., доцент, Ш.С. Нозирзода, студент гр. 10741,  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)7-77-62  
E-mail: sobolevaeno@mail.ru*

В настоящее время имеется ряд монографий и других работ, в которых достаточно полно рассмотрены современные методы исследования упругих свойств твердых веществ [1 – 8]. В качестве характеристик упругих свойств служат упругие модули – модуль Юнга  $E$ , модуль сдвига  $G$ , модуль объемной упругости (модуль всестороннего сжатия)  $B$ , объемная сжимаемость  $\chi$ , коэффициент Пуассона  $\sigma$ . В теории упругости поликристаллов (упругоизотропных тел) широко используются также упругие постоянные (упругие коэффициенты) Ламе  $\lambda$  и  $\mu$ . Упругие свойства упруго анизотропных твердых тел (монокристаллов, текстур) характеризуются набором постоянных жесткости  $c_{ij}$  или постоянных податливости  $s_{ij}$ , количество которых зависит от кристаллографической системы (кристаллографического класса): для низкосимметричных триклинных кристаллов 21 постоянная жесткости, для высокосимметричных кубических кристаллов 3 постоянные жесткости –  $c_{11}$ ,  $c_{12}$ ,  $c_{44}$  [8].

Различия в характере термодинамических условий процессов измерений делят все существующие многочисленные экспериментальные методы исследования упругих свойств твердых веществ на две большие группы. К первой группе относятся так называемые статические методы, развитые в работах Фохта и примененные впоследствии Бриджменом и другими авторами к исследованию ряда кристаллов. Статические измерения проводятся практически в изотермических условиях, т. е. получаемые в этих методах упругие характеристики являются изотермическими. Статические методы основываются на наблюдении статических деформаций растяжения, изгиба или кручения твердых веществ. Обычно в этих методах применяются крупные образцы в виде стержней (с круглым или прямоугольным сечением) или пластин, при этом длина стержня должна быть значительно больше его поперечного сечения. Полученные величины деформаций используются для расчета значений упругих параметров веществ. Часто при использовании статических методов создаются большие механические напряжения, что вызывает нелинейные эффекты и случайные трещины в образце. Кроме того, статические упругие постоянные всегда являются релаксированными, так как на чисто упругую деформацию образца накладываются деформации, связанные с ползучестью и упругим последействием. Применение статических методов ограничено, в основном, исследованиями свойств металлов, горных пород и ряда конструкционных материалов, где имеющаяся возможность использования крупных образцов значительно снижает ошибки измерений.

Точность статических методов зависит от точности измерения малой деформации (чтобы не допустить пластической деформации). Ряд приборов, употреблявшихся для измерения малых деформаций, основан на оптических методах, использующих оптические рычаги, легкие изогнутые коромысла и расчете интерференционных полос. При электрических же методах измерения применяют конденсатор, одной из пластин которого является образец, или используют датчики сопротивления, жестко соединенные с образцом. Для измерения малых деформаций, вызванных напряжением в упругой области, целесообразно также использовать дифракцию рентгеновских лучей, так как параметры решетки можно определять рентгеновским методом с высокой точностью.